E/CONF.39/D/161
6 Nov.1962
ORIGINAL : ESPAÑOL

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE LA APLICACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN BENEFICIO DE LAS REGIONES MENOS DESARROLLADAS

Punto del programa : D.3.3

México

ESPECIFICACION Y UNIFICACION DE NORMAS

Por el Ing. Manuel MARIN GONZALEZ,
Jefe de la Maestría en Ingeniería Industrial
del Instituto Politécnico Nacional,
Jefe del Departamento de Normalización
de la Secretaría de Industria y Comercio

Las monografías presentadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas constituyen documentos de trabajo de dicha Conferencia. Se publican tal como han sido presentadas por los colaboradores y los puntos de vista expresados en ellas corresponden a los colaboradores. (Veanse notas al dorso.)

NOTAS

1. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Generales serán distribuidas en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

2. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Especiales serán distribuidas en la Conferencia únicamente en uno de los idiomas oficiales antes indicados.

3. Los resúmenes de las monografías presentadas por los colaboradores serán distribuidos en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

4. No se procederá a la distribución general de las monografías y resúmenes con antelación a la Conferencia. Unicamente serán publicadas en cantidades limitadas con antelación a la Conferencia para uso exclusivo de las delegaciones de los gobiernos participantes y de otros participantes autorizados. La publicación con posterioridad a la Conferencia y la distribución general de las actas y debates de la Conferencia seguirán las prácticas de las Naciones Unidas establecidas por la Junta de Publicaciones de las Naciones Unidas.

ESPECIFICACION Y UNIFICACION DE NORMAS

por el Ing. Manuel Marín González,
Jefe de la Maestría en Ingeniería
Industrial del Instituto Politécnico
Nacional,
Jefe del Departamento de Norma
lización de la Secretaría de
Industria y Comercio.

INTRODUCCION

1.- La norma, fórmula que define un producto y que se establece con el fin de influir en un proceso para superarlo, es el óptimo ajuste entre el desarrollo tecnológico y científico (MUNDIAL) y el desarrollo industrial concreto (DEL PAIS). Consecuentemente, la especificación y unificación internacional de normas es inconveniente e inapropiada. La norma, si bien resultado de un trabajo de alto nivel científico, debe ser de carácter nacional.

2.- La normalización, proceso de elaboración y aplicación de las normas técnicas, es, en cambio, de carácter científico universal. Es el proceso de captación de la realidad concreta, de fijación sobre ella del óptimo ajuste entre tecnología y desarrollo industrial para decidir la fórmula aplicable y, finalmente, de introducción de esta fórmula en el proceso concreto de la producción.

3.- Si bien la especificación y unificación internacional de normas técnicas es inapropiada, en cambio, es factible y deseable la unificación de la normalización, pues ello significa su cientifización. Los organismos internacionales de normalización, tales como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Comité Panamericano de Normas Técnicas, deberían tener como propósito, más que la unificación de normas y especificaciones, cosa que favorece más a los países más desarrollados que a los menos desarrollados, la identificación de los métodos científicos de normalización.

DESARROLLO

4.- Desde el punto de vista estrictamente científico, la norma es un instrumento de dirección. Es la referencia que se establece en el cerebro o ele

mento director, para confrontar respecto a ella la marcha o resultados de un proceso y desprender una decisión consecuente con las discrepancias. Así lo precisa la moderna Ingeniería Industrial, ingeniería de sistemas que desarrolla y aplica la ciencia de la dirección en el campo concreto de los sistemas industriales.- Según estas disciplinas, la dirección de un proceso es la introducción en su desarrollo natural de la decisión obtenida por la confrontación optimizada de los resultados del proceso en relación con la norma obtenida de la información de las necesidades.

5.- De esta manera, la norma no es ninguna cosa fortuita ni mucho--- menos impuesta, en general la dirección no es un proceso de coerción; la norma es el resultado de la información, es la imagen de una realidad concreta. La -- norma impuesta es propia de los servo-mecanismos que en los sistemas indus-- triales solo tendría su réplica en un sistema de producción dependiente o colonial, subsidiario.

Los sistemas industriales no son sistemas regulados por servo-mecanismos a los que se les impone una norma, son sistemas que elaboran permanentemente sus propias normas de gobierno. Tales normas son el resultado de la-- acumulación de información hasta el punto de que mayor información no introduce ya cambio alguno. La acumulación de información sigue la ley estadística

$$P_{(x)} = \frac{N}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} \int_{0}^{x} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

La acumulación de la frecuencia en que ocurre un determinado evento o especificación tiende a un límite, más allá de determinada especificación ya no hay ocurrencias. La acumulación no es lineal, lo que significa que no todas las especificaciones tienen la misma probabilidad de ocurrir. De esta información se deriva la norma, la imagen de una necesidad o cumplimiento, la distribución normal de la --- ocurrencia de las aproximaciones a la especificación. Matemáticamente

$$P_{(x)} = \frac{N}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}\; e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

expresiones ésta y la anterior que establecen el valor medio o simplemente la media $\bar{x}$ y la variancia en relación con ese valor medio.

6.- Seguramente que la mente no sigue otro proceso lógico para la formación de las imágenes o normas con las que dirige los actos. El mecanismo de registro es el reflejo condicionado, la conexión temporal que, de repetirse suficientemente, acumulará información hasta establecer una norma, respecto a la- cual habrá de confrontar la información de los actos posteriores. Por supuesto- no hay razón para que no se modifique esa norma si las experiencias futuras persistentemente dejan de coincidir con la distribución prestablecida. En forma natural la norma habrá de evolucionar, aunque, por supuesto, existen siempre posi

bilidades de estereotipación.

El mecanismo de registro, la acumulación de información y la distribución normal de esa información, constituyen la esencia del proceso del conocimiento, proceso esencialmente análogo al de normalización.

Por supuesto, tampoco existe razón alguna para no considerar la posibilidad de superación, la posibilidad de establecer una exigencia mayor, siempre que ésta, claro está, no resulte absurdamente mayor. ¿Qué significa absurdamente mayor? La posibilidad de superar la conducta mediante la mayor exigencia de las normas seguramente que no es algo arbitrario y está íntimamente relacionado con el fenómeno de estereotipación y más aún con el fenómeno más general del desarrollo. La posibilidad de superación de la conducta es una función del estado de desarrollo.

7.- La Ingeniería Industrial también precisa que para dirigir un proceso es necesario introducir la decisión conciente dentro del desarrollo natural del propio proceso. En consecuencia, para establecer normas superadas, y esta es la tarea de la elaboración de normas técnicas, es preciso identificar las posibilidades de superación y la dinámica del desarrollo del producto por normalizar. La producción tiene sus leyes de desarrollo, los diferentes productos tienen también diferentes edades que es preciso determinar. Hay algunos que pueden superarse ampliamente y otros que ya no tienen sino muy escasas posibilidades. Lo mismo pasa con los propios organismos industriales. Es pues indispensable precisar las posibilidades de superación y la dinámica industrial.

La dinámica industrial da cuenta de las posibilidades, de la potencialidad del desarrollo de los diferentes productos e industrias, de su productividad. Las posibilidades de superación se refieren a la identificación de los avances tecnológicos. La elaboración de normas técnicas no solo precisa pues de la investigación estadística, sino también de la investigación industrial y de la investigación y estudio tecnológicos.

Por la investigación industrial habrá de identificarse el estado de desarrollo de cada industria y producto, su potencialidad económica, su tecnología, la organización industrial, el grado de control de la calidad, la demanda, etc.

Para facilitar la investigación industrial ya las Naciones Unidas han aportado un valioso instrumento, la Clasificación Internacional Uniforme de las Actividades Industriales. Ahora la ONU debería fomentar su uso por los organismos internacionales de normalización. Si éstos estructuraran sus Comités Técnicos de acuerdo con la Clasificación y recomendaran su observancia en la organización nacional de la normalización, se facilitaría grandemente el aprovechamiento de experiencias concretas en los terrenos tecnológicos e industrial. Se establecería con ello una forma factible de confrontación eficaz, ¿hasta dónde es factible avanzar en un momento dado en cada producto e industria?

Si los organismos internacionales de normalización se ocupan de difundir información clasificada por productos y sectores industriales se reduce, cuando menos en parte, el grave problema del elevado costo de la investigación tecnológica. La realización eficaz de esta medida reducirá al mínimo ese costo en los

países insuficientemente desarrollados, ya que con ella se pondría al servicio de todos lo que solo los países más desarrollados pueden lograr. Pero, por supuesto, esto no es unificación internacional de especificaciones y normas, es la información requerida para identificar las posibilidades de superación.

El que esas posibilidades de superación puedan o no introducirse depende de las características del desarrollo de cada producto o industria, de la dinámica industrial. Y esto es una característica de carácter nacional. Solo identificando la dinámica industrial de cada producto resultará realizable la introducción de la superación dentro del desarrollo concreto de ese producto.

El nivel tecnológico es la referencia respecto a la cual se confronta el nivel normal del país en un momento dado, pero la dinámica industrial señala las posibilidades efectivas de introducción en el desarrollo industrial concreto. Esta es la forma eficaz de elaborar una norma.

8.- Esto tampoco difiere de la forma objetiva en la que se realiza la superación de las imágenes que el cerebro elabora de la realidad objetiva circundante. La información propia, concreta, la experiencia directa acumulada y diferenciada por su distribución normal se confronta con el conocimiento general, social. La posible diferencia solo puede introducirse en función de las características dinámicas individuales.

9.- Establecida la norma su aplicación práctica como instrumento de superación de los procesos concretos se logra sobre la base de la vigilancia de su cumplimiento. Para comprobar ese cumplimiento no es ya necesario hacer un análisis de toda la producción, basta el muestreo, pues de acuerdo con las teorías modernas de la probabilidad es factible inferir un comportamiento total sobre la base de resultados obtenidos en forma adecuada.

La teoría de la probabilidad demuestra cómo es factible afirmar con un grado determinado de certidumbre la existencia real de un hecho a partir de una información discreta y reducida siempre que ya se tenga establecida una norma. La distinción de x productos dentro de un conjunto n es un asunto que se puede precisar. Si entre n artículos hubiera que extraer al azar x, primero, el número posible de combinaciones que puede haber en el conjunto es

$$n\,(n-1)\,(n-2)\,\ldots\,(n-x+1) = \frac{n!}{(n-x)!}$$

y, después, el número de grupos de x artículos que puede extraerse es

$$\frac{n!}{x!\,(n-x)!}$$

Si, por otra parte, en un determinado lote que se quiere conocer, existiera una fracción p de desaciertos, la fracción de aciertos sería (1-p) y la probabilidad del desacierto en el lote sería

$$p(x) = \frac{n!}{x!\,(n-x)!}\,p^{x}\,(1-p)^{n-x}$$

la distribución binominal. Cuando el lote de observación aumenta indefinidamente, lo que ocurre usualmente, en las acciones comunes, la expresión anterior se transforma en

$$p(x) = \frac{(np)^x}{x!} e^{-np}$$

transformación que se conoce como la transformación de Poisson. A partir pues de unas cuantas observaciones es factible inferir todo un compartimiento, siempre que la norma esté ya establecida.

10.- Tampoco en las acciones humanas falta esta modalidad. La decisión, el proceso de confrontación de una determinada experiencia en relación con las normas prestablecidas, se realiza por un muestreo. Establecida una norma en el cerebro y aún incrementada por el conocimiento científico, no se necesita una información integral de un determinado evento para confrontarlo en relación con la norma, unos cuantos elementos de información, un vistazo, bastan para identificar el objeto de que se trata y adoptar la decisión que se pretenda obtener.

11.- Los trabajos de investigación estadística e industrial, así como los estudios tecnológicos, son la tarea del organismo responsable de la normalización nacional, son las actividades que podrían calificarse de verdadera dirección. Esto significa que tal organismo es justamente el encargado de la dirección de la normalización nacional. Pero, para la normalización integral no es suficiente el solo trabajo de dirección. La normalización debe ir desde la elaboración de anteproyectos de normas, pasar a su revisión cuantas veces sea necesario, hasta llegar a su aprobación y posterior aplicación.

La normalización debe pues iniciarse en la raíz misma de la producción. Esto no puede efectuarse sino es con la concurrencia directa de los propios productores. Estos son los que no solamente conocen la tecnología concreta de cada producto, sino incluso conocen también las características de detalle, las posibilidades concretas que se tienen en cada producto, son ellos pues los que deben iniciar el trabajo de normalización. Por supuesto que esta elaboración debe hacerse ante la observancia del consumidor, más aún, en lo posible el anteproyecto de norma debería ser realizado por la concurrencia de estos dos importantes sectores. Pero si el organismo central va a dirigir eficazmente, también él debe participar, y en forma destacada, en tal elaboración. Para gobernar se requiere disponer de normas, si el organismo de dirección de la normalización es el propio Estado, con mayor razón esta entidad debe participar en la elaboración del anteproyecto. Finalmente, parece muy saludable que las organizaciones técnicas y científicas, avocadas y responsables de la investigación tecnológica, del ejercicio profesional tecnológico, las instituciones de enseñanza técnica, etc., todas ellas deberían de participar igualmente en la elaboración de esos anteproyectos.

Una forma eficaz de hacer participar a estas cuatro entidades, es la organización de Comités de Normalización en los que hubiera representantes de todas ellas. Si estos organismos pudieran trabajar con plena autonomía, podría aprovecharse el incentivo de la iniciativa. El establecimiento de tales organismos es pues una base fundamental para la eficaz colaboración de normas.

Pero la autonomía de tales organismos solo puede lograrse cuando de antemano se tuviera la autonomía económica. Por esta razón, lo más conveniente es que esa actividad de elaboración de anteproyectos de normas se le encomendara a organismos ya establecidos, que ya tienen su funcionamiento eficaz e independiente, tales como Asociaciones Profesionales, Cámaras Industriales, etc.- Si tales organismos cuentan con la personalidad suficiente y autonomía económica, podría dárseles la tarea de elaboración de anteproyectos de normas, siempre que en tal actividad admitieran la representación de todos los sectores. Así, si se trata de una Cámara de Productores con suficiente personalidad técnica y económica, para que se le otorgara calidad de Comité de Normalización debería exigírsele la representación de los consumidores, del gobierno y de los técnicos.

Concedida la calidad de Comités de Normalización, estos organismos deberían contar con plena libertad para desarrollar sus iniciativas. El producto de estos organismos sería el anteproyecto de norma.

Este anteproyecto sería entregado al organismo central de normalización, a la dirección general de esta actividad, misma que entonces sujetaría el anteproyecto a la investigación estadística, industrial y tecnológica apuntados.- Esto es, comprobaría que las características propuestas tuvieran alguna - - - correspondencia en relación con la realidad normal del país. En seguida, mediante los estudios tecnológicos, se vería cual podría ser la posibilidad de superación y, finalmente, mediante la investigación industrial se identificaría la dinámica industrial del producto a fin de juzgar las posibilidades de incluir en el desarrollo natural del producto la determinación que se adoptara.

El cumplimiento concreto de la norma es tarea que corresponde a la institución central, pero para ello podría sacarse ventaja de la representación de los sectores apuntados.

Asunto de suma importancia es la planeación de la normalización. Esta planeación podrá lograrse si los Comités de Normalización, cada uno por separado, elaborara también proyectos de programa. El organismo central en posesión de esos proyectos los examinará en relación con sus memorias hechas en base de los estudios estadísticos e industriales, y en base de todo ello elaboraría el proyecto definitivo, mismo que podrá discutir finalmente ante la representación general de los Comités de Normalización. El resultado de estas discusiones se sometería a la aprobación del Poder Ejecutivo.

12.- Las facilidades de laboratorio para la normalización de la medición, ocupa lugar aparte. Esto debe quedar estrictamente bajo la jurisdicción del organismo central de normalización. En este laboratorio deberán establecerse los métodos de comprobación de especificaciones, los métodos de calibración de aparatos, etc. Los técnicos empleados por el organismo central de normalización deberán estar entrenados suficientemente en el manejo y metodología de este laboratorio, solo así estarán capacitados para todo el resto del trabajo descrito. En este punto, los organismos internacionales podrán hacer muy importantes aportaciones, difundiendo el conocimiento de nuevos equipos, sus métodos de calibración, así como los métodos mismos de comprobación.

CONCLUSION

13.- Las normas, que surgen como consecuencia del desarrollo indus

trial y se reintegran a la industria para impulsar el propio desarrollo, son de-- carácter nacional. La normalización es una actividad científica y, por ello, de carácter universal. Los organismos internacionales de normalización deberán ocuparse fundamentalmente del desarrollo de esta actividad científica, no de la unificación de especificaciones y normas. Para lograrlo, tales organismos deberán establecer cuerpos científicos internacionales que difundirían los avances científicos, que fomentarán la clasificación uniforme, los nuevos equipos de medición, su calibración, etc.

14.- También tales organismos podrían difundir y establecer órganos adecuados para discutir las diversas formas de organización de la normaliza-- ción. La forma que aquí se propone, seguramente es una de las que mejores resultados podrían ofrecer. Organismos de base apoyados en la producción directa que elaboran los anteproyectos en plena libertad pero según un programa previamente discutido y aprobado por todos los sectores. Y un organismo central encargado de la organización directa y control de la normalización nacional.